

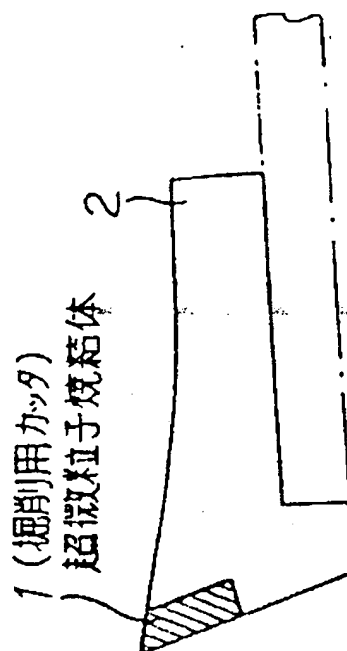
PUBLICATION NUMBER : 02204592  
PUBLICATION DATE : 14-08-90  
  
APPLICATION DATE : 01-02-89  
APPLICATION NUMBER : 01020874

APPLICANT : MITSUBISHI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : KUWABARA TOSHIYUKI;

INT.CL. : E21B 10/46

TITLE : DRILLING CUTTER



ABSTRACT : PURPOSE: To enhance durability of the captioned cutter by processing a kneaded substance consisting of ultrafine grains of WC, Co, etc., by means of injection modeling, a debinder, and hot hydrostatic pressure, thereby forming a ultrafine grain sintered body whose hardness and density are greater than prescribed values.

CONSTITUTION: WC, Co, and V consisting of ultrafine grains are mixed with each other and an organic binder is added to them. Next, they are kneaded for granulation and undergo injection molding to be formed into a prescribed product mold. Next, this product mold is heated to 100°C or higher, degreased, and then put into an furnace having an atmosphere of mixed gas consisting of argon and hydrogen for debinder. After this, this sintered body is processed by means of hot hydrostatic pressure in an argon atmosphere to obtain a density of 98% to 100%, hardness of Hv1500 to 2000, and breakage resistance of 400kg/mm<sup>2</sup> or greater. Then, dimensional accuracy of this sintered body is adjusted and the body is installed as a excavating cutter 1 at the tip end of a cutter bed 2. With this contrivance, both wear resistance and durability of the cutter can be enhanced.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-204592

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月14日

E 21 B 10/46

7903-2D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 掘削用カッタ

⑯ 特 願 平1-20874

⑰ 出 願 平1(1989)2月1日

⑱ 発 明 者 桑 原 敏 行 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 岡本 重文 外2名

## 明 細 書

## 1. [ 発 明 の 名 称 ]

掘削用カッタ

## 2. [ 特 許 請 求 の 範 囲 ]

超微粒子のWCおよびCo等の混練物を、射出成形と脱バインダと焼結および熱間静水圧の処理によって硬度Hv1500~2000 および密度98%以上の超微粒子焼結体としてなることを特徴とする掘削用カッタ。

## 3. [ 発 明 の 詳 細 な 説 明 ]

(産業上の利用分野)

本発明は、トンネル掘削機、地下掘削機、基礎坑切削機、鉄筋コンクリート孔明ドリル、さらには、各種の金属切削用工具等にも適用される掘削用カッタに関するものである。

(従来技術)

従来、前記掘削用カッタは、10 $\mu$ m以上の比較的に粗い粒子のWC(タングステンカーバイド)、Co(コバルト)またはTiC(炭化チタン)、TaC(炭化タンタリウム)等の原料と数%の樹脂

(バインダ)を混練し、一方向性プレスで成形後に、アルゴン等雰囲気炉か真空炉で焼結してなる焼結体とし、該焼結体を掘削用カッタとしており、プレス成形時の密度を向上させるために、粗い粒子の原料にある程度の粒度分布幅をもたせている。

(発明が解決しようとする課題)

従来前記掘削用カッタにおいて、WCは硬度Hv2100、融点2500~3000℃であって、低い融点(約1000℃)のCoを結合材とし5%以上混ぜて焼結しているが、Coの硬度はHv200で軟かいため、Co含有量の多い超硬合金は、硬さ、抗折力や弾性係数がともに低く靱性値は高いが、通常、硬さ、抗折力、靱性値のバランスを図るために、5~20%のCo配合による焼結体の硬度Hv1000~1500に対し、TiC(Hv3200)およびTaC(Hv2100)を数%配合してさらに硬度を高めることもあるが、前記焼結体を掘削用カッタとしてトンネル掘削機に適用し、深さ30m以内の砂礫層を掘削すると、耐用寿命は掘削距離において500~1000mとなり、耐用寿命を高めることが

望まれている。

本発明は、前記のような課題に対処するために開発されたものであって、その目的とする処は、超微粒子のWCおよびCo等の混練物により優れた硬度、強度および密度を有する超微粒子焼結体にすることによって、耐摩耗性および耐久性を著しく高めて、掘削性能、能率を向上した掘削用カンタを提供するにある。

#### (課題を解決するための手段)

本発明は、超微粒子のWCおよびCo等の混練物を、射出成形と脱バインダと焼結および熱間静水圧の処理によって硬度Hv1500~2000、および密度98%以上の超微粒子焼結体としてなる構成に特徴を有し、超微粒子のWCおよびCo等の混合物を、特に射出成形して均一な成形体とし、脱バインダ、焼結さらに熱間静水圧の処理によって、硬度Hv1500~2000とともに理想的な密度98%以上にしている。

#### (作 用)

超微粒子のWCおよびCo等の混練物が、射出

成形を重量%比WC 100、Co 15、V 5に配合し、有機(樹脂)結合材20~40%を調合、混練して造粒し、これを射出成形の原料として射出成形機で成形し所定の製品型とする。

前記製品型には最高40%の有機結合材が含まれているため、これを100℃以上に加熱、昇温しつつ脱脂し、約10%の結合材を残した状態でアルゴンと水素の混合ガスの雰囲気炉に入れて、金属の焼結を行い残りの結合材を除去、即ち脱バインダするとともに、さらに焼結を続行する(焼結温度1000~1500℃)。該焼結で得られる焼結体の密度は95%以上となる。

前記焼結体は、さらにアルゴン雰囲気熱間静水圧(1000Kg/cm<sup>2</sup>、1350℃、1Hv)で処理され、該処理により密度98~100%となり、硬度Hv1500~2000、抗折力400Kg/cm<sup>2</sup>以上となって、該超微粒子焼結体の寸法精度の調整をして、超硬合金の切削用カンタが得られる。該切削用カンタの成形プロセスの基本フローは第2図に示すようになる。

成形と脱バインダと焼結および熱間静水圧の処理によって、均質化されるとともに硬度Hv1500~2000および密度98%以上の超微粒子焼結体として得られ、該超微粒子焼結体からなる該掘削用カンタは、硬度、強度および靱性において極めて高靱なものとなり、耐摩耗性が大幅に高められている。

#### (実施例)

第1図ないし第4図に本発明の一実施例を示しており、本発明の掘削用カンタ(1)は、第1図に示すようにカンタ台(2)の先端部に適宜の手段により固設されて、トンネル掘削機のカンタヘッド等へ固着して使用され、超微粒子のWCおよびCo等の混練物を、射出成形と脱バインダと焼結および熱間静水圧の処理によって硬度Hv1500~2000および密度98%以上の焼結体としてなる掘削用カンタ(1)になっている。

前記焼結体の原料としては、1μm以下(0.3~1.0μm)の超微粒子からなるWC(タングステンカーバイド)、Co(コバルト)、V(バナ

ジウム)を重量%比WC 100、Co 15、V 5に配合し、有機(樹脂)結合材20~40%を調合、混練して造粒し、これを射出成形の原料として射出成形機で成形し所定の製品型とする。

超微粒子超硬合金の強度と結合Co相の平均厚みとの関係は、第3図に示す従来例材(a)に比べ本発明材(b)は理想的な状態となり、Co相平均厚みλ≒0.15μmで強度が最大値850Kg/mm<sup>2</sup>となって、理想的な強度に限りなく近づくためには、欠陥をなくすこと、焼結密度を均一にかつ限りなく100%にすることであり、このために均一に成形可能である粉末冶金射出形成法を採用し、脱バインダ後に引続く焼結により焼結密度を95%以上にしたのち、さらに熱間静水圧の処理により焼結密度を98~100%として、理想的なものとしている。

本発明の超微粒子焼結体の供試体(テストピース)を用いたアムスラー摩耗試験を行った結果、従来の供試体(a')に比較し本発明の供試体(b')は耐摩耗量で1/5となった(第4図参照)。

モデル試験機(実機のシミュレーション機)でのコンクリート切削試験、試験条件(回転数 $N=20\text{ rpm}$ 、送り速度 $V=3.0\text{ mm/min}$ 、切込 $V/N=0.15\text{ mm/rev}$ 、切削中心半径 $r=165\text{ mm}$ 、切削幅 $10\text{ mm}$ 、切削時間60分)を合せて、従来例の供試材対し本発明の供試材では5倍の耐用値を確認し、トンネル掘削機の実機装着において、従来例に比べ2倍以上の耐用性が得られた。

(発明の効果)

本発明は、前述のような構成からなり、超微粒子のWCおよびCo等の混練物を、射出成形、脱バインダ、焼結および熱間静水圧の処理で硬度Hv1500~2000および密度98%以上の超微粒子焼結体を得て、高い硬度、強度および靱性を有し、耐摩耗性および耐久性を著しく高めて、掘削性能、能率を大幅に向上している。

従って、トンネル掘削機等に適用して長距離掘削、硬地掘削、高速掘削等に大きく寄与され、各種の金属切削用工具のカッタとしても適用し、エンジン、核融合機器等の難切削、チタン合金の難

切削等に際しても優れた切削性能が得られる。

4. [図面の簡単な説明]

第1図は本発明の一適用例を示す側面図、第2図は本発明の基本プロセスのフロー図、第3図は欠陥のない超微粒子超硬合金のマトリックス強度特性図、第4図はモデル機によるコンクリート切削試験例を示す供試材摩耗量図である。

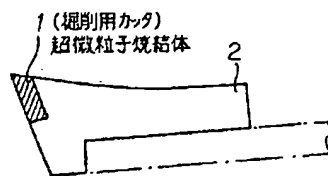
1: 切削用カッタ

2: カッタ台

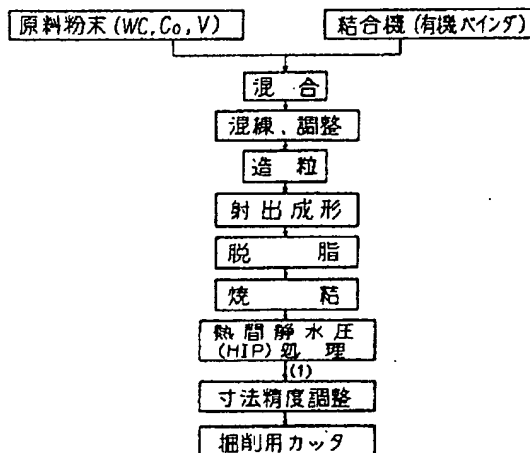
代理人 弁理士 岡本重文

外2名

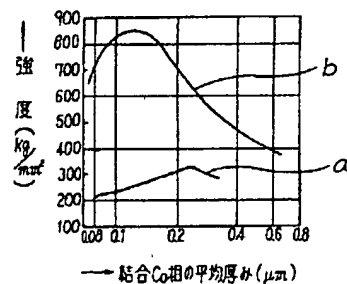
第1図



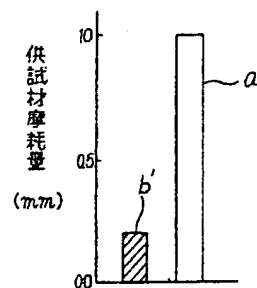
第2図



第3図



第4図



Docket #: SB-521\_  
Applic. # PCT/AT/2003/000244  
Applicant: Bernhard et al.  
Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101